



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 202014027481-8 U2

(22) Data do Depósito: 03/11/2014

(43) Data da Publicação: 05/07/2016



(54) Título: DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA EM AMOSTRADOR PARA SOLOS MOLES

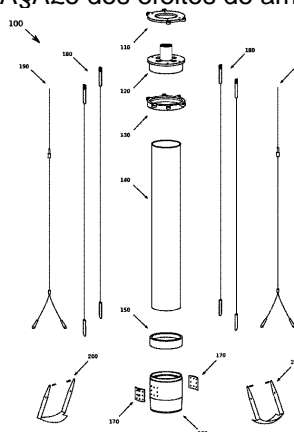
(51) Int. Cl.: E02D 1/02; E02D 1/04; G01N 1/08; E21B 25/10; E21B 49/02

(52) CPC: E02D 1/025; E02D 1/04; G01N 1/08; G01N 2001/085; E21B 25/10; E21B 49/02

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

(72) Inventor(es): IAN SCHUMANN MARQUES MARTINS, FERNANDO ARTUR BRASIL DANZIGER, GRAZIELLA MARIA FAQUIM JANNUZZI, GILBERTO FERREIRA ALEXANDRE, SILVIO PINHEIRO DA SILVA JUNIOR

(57) Resumo: í»¿ RESUMO Disposição construtiva em amostrador para solos moles, conforme descrito no relatório e conforme os desenhos anexos refere-se o presente pedido de patente de modelo de utilidade a uma disposição construtiva para amostradores de solos moles. Mais especificamente, um amostrador dotado de um mecanismo denominado cortesuporte, com formato de uma calota esférica, com lâminas conectadas como mandá-bulas, que tem por objetivo, ao final da cravação, cortar a amostra de modo a não empurrá-la para dentro do amostrador, assim como impedir que a mesma escorregue, garantindo assim a sua recuperação com minimização dos efeitos de amolgamento.



"DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA EM AMOSTRADOR PARA SOLOS MOLES"

CAMPO TÉCNICO

[1] Refere-se o presente pedido de patente de modelo de utilidade a uma disposição construtiva para amostradores de amostras superficiais e profundas de solos moles . Mais especificamente, um amostrador dotado de um mecanismo denominado corte-suporte, com formato de calota esférica perfeita, com lâminas conectadas como mandíbulas, que tem por objetivo, ao final da cravação, cortar a amostra de modo a não empurrá-la para dentro do amostrador, assim como impedir que a mesma escorregue, garantindo assim a sua recuperação, com minimização dos efeitos de amolgamento, e maior eficiência e rendimento no procedimento de amostragem. Com este amostrador, não há necessidade de tempo de espera após a cravação para extrair a amostra, como em outros amostradores, de acordo com a norma da ABNT NBR 9820:1997. Além disso há garantia de recuperação da amostra, mesmo de baixíssima resistência, uma vez que o suporte é provido pela base do amostrador.

CAMPO DE APLICAÇÃO

[2] O objeto do presente pedido de patente de modelo de utilidade pertence ao campo de aplicação em geotecnia. O assunto insere-se no tema de fundações, com estudos de solo de fundações in situ, sendo estes realizados antes de trabalhos de construção, fundamentando-se em amostragens do solo (IPC E02D 1/04). O assunto também é pertinente ao campo de investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas, utilizando-se de equipamentos específicos de amostragem, com amostras em estado sólido e ferramenta específica de extração (IPC G01N1/08). O

assunto pode também inserir-se em outros temas, como portos - que geralmente são construídos em regiões com presença de solos extremamente moles - e obras com necessidade de estudos de sedimentação. Enfim, qualquer área do conhecimento - inclusive a ambiental - em que a coleta de amostra de solo mole seja necessária poderá ser beneficiada com o amostrador.

ESTADO DA TÉCNICA

[3] Com o avanço das pesquisas no estudo tensão-deformação-resistência das propriedades do solo, torna-se cada vez mais evidente a importância da investigação da estrutura do solo, para definir o seu comportamento mecânico, seja quanto à sua resistência seja quanto à sua deformabilidade. Para isso, é de fundamental importância a coleta de amostras indeformadas. De acordo com Hvorslev (1949), as amostras são classificadas como:

amostras não representativas - consistem em misturas de materiais de camadas de solos ou rochas, ou são amostras em que alguns constituintes minerais podem ter sido removidos, por exemplo, por lavagem durante o processo de circulação de água nas sondagens à percussão. Os materiais terrosos em suspensão nesta água de circulação constituem exemplos de amostras não representativas. Tais amostras não representam os materiais do subsolo, servindo apenas para uma classificação preliminar, e determinação de profundidades em que existem variações no perfil do solo. Servem também para ajudar a programar a definição das profundidades das amostras representativas e indeformadas;

amostras representativas - contêm todos os minerais constituintes das camadas de onde foram tiradas e não foram contaminadas por materiais de outras camadas, mas a estrutura do solo foi seriamente perturbada (amolgada) e o teor de umidade pode ter sido modificado. Servem para identificação e classificação dos solos, mas não para ensaios onde

propriedades mecânicas devem ser obtidas. Pode-se citar como exemplos as amostras a trado concha ou helicoidal e as amostras obtidas com o amostrador-padrão do SPT;

amostras indeformadas - amostras em que o material foi sujeito a uma perturbação tão pequena que são apropriadas para todos os ensaios de laboratório e determinações de propriedades de resistência, deformabilidade e permeabilidade, além de outras. Vale lembrar que sempre existe uma perturbação associada à variação do estado de tensões sofrida pela amostra durante a amostragem no campo e após retirada. Como exemplos, podem ser citadas amostras em bloco e as obtidas com amostradores Shelby, de pistão estacionário, Denison, Sherbrooke e Laval.

[4] Apesar do amostrador ora descrito ser capaz de obter amostras indeformadas de solos moles de excelente qualidade - utilizadas para a determinação das propriedades tensão-deformação-resistência do material em ensaios de laboratório -, pode ser também utilizado em casos onde, embora não exista a necessidade de amostras indeformadas, mas apenas representativas, estas sejam de difícil amostragem, em vista da baixa consistência do material.

O PROCESSO DE AMOSTRAGEM E O AMOLGAMENTO

[5] Segundo Martins (2011), amolgamento é a destruição parcial ou total da estrutura do solo, entendendo-se por estrutura o arranjo ou disposição espacial original que o conjunto de grãos formadores daquele solo apresenta no campo. No caso de argilas moles saturadas, o amolgamento é um processo não drenado e, como tal, sem variação de volume. Assim, o amolgamento é a destruição da estrutura do solo pelas distorções a ele impostas ao longo de todo o processo de amostragem e preparo do corpo de prova, tal como listado a seguir, segundo Ladd e DeGroot (2003):

1. distorção por extensão devida ao alívio da tensão vertical total pela abertura do furo para amostragem;

2. distorção dos elementos do solo amostrado junto à parede interna do amostrador durante sua cravação;
3. expansão do solo após cravação e antes da extração do tubo no solo;
4. extração do tubo;
5. transporte e estocagem das amostras;
6. extrusão da amostra do interior do tubo;
 - (a) preparação do corpo de prova.

[6] A prática usual brasileira, durante o processo de cravação e antes da extração do tubo no solo, recomendada na norma ABNT NBR 9820:1997, é de emprego de folga interna, cuja principal finalidade é a redução das tensões cisalhantes entre a amostra e a parede interna do amostrador durante o processo de cravação. Nessa condição, imediatamente após a cravação, e sobretudo sem o emprego de pistão, não haveria resistência ao cisalhamento nas paredes suficiente para suportar o peso da amostra. A amostra então expande lateralmente até encontrar a parede do amostrador, processo durante o qual ocorre alguma drenagem. Esta é a principal razão pela qual é necessário um tempo de espera (Martins, 2011) antes de extrair o tubo de amostragem com a amostra de solo coletada. Mesmo no caso de tubos amostradores sem folga interna há necessidade de um tempo de espera, e ainda mesmo no caso de amostradores com pistão estacionário.

[7] Ladd e DeGroot (2003) mencionam que, durante a extração do tubo com a amostra, a argila sob a base do tubo resiste à remoção do tubo amostrador, devido à sua própria resistência e à sucção criada no vazio deixado pelo tubo com a amostra. Além disso, a poro-pressão na argila reduz, à medida que o tubo é trazido à superfície, o que pode levar à formação de bolhas de gás devidas à exsolução do gás dissolvido (e.g. Hight, 2003).

[8] Constata-se que o amolgamento gera alterações em vários parâmetros geotécnicos da amostra coletada, discutidos em muitos artigos, por exemplo Lunne *et al.* (1997) e Leroueil

e Hight (2003). Os efeitos mais marcantes do amolgamento sobre a amostra, no que diz respeito a ensaios de adensamento, relatados por Ladd (1973), Martins (1983), Martins e Lacerda (1994) e Martins (2007) são:

1. qualquer que seja a tensão vertical efetiva, o índice de vazios é sempre menor para a amostra de qualidade inferior;
2. o trecho de maior curvatura, do gráfico entre o índice de vazios pela tensão vertical efetiva, torna-se menos acentuado, dificultando a determinação da tensão de sobreadensamento;
3. redução do valor estimado da tensão de sobreadensamento;
4. aumento da compressibilidade no trecho de recompressão, causando aumento do índice de recompressão;
5. decréscimo da compressibilidade no trecho de compressão virgem, causando a diminuição do índice de compressão.

[9] No caso de outros ensaios de laboratório, o amolgamento também gera alterações nas propriedades mecânicas dos solos. Por exemplo, no caso de ensaios triaxiais de compressão tipo (CAU), adensados anisotropicamente para as tensões de campo, amostras de melhor qualidade fornecem maiores valores de resistência ao cisalhamento e menores deformações para que se atinjam as tensões cisalhantes máximas (Lunne et al., 1997).

[10] As principais limitações associadas ao processo de recuperação da amostra após a cravação são (Martins, 2011):

1. devido à folga interna, após a cravação deve-se esperar um tempo para a amostra expandir e aderir à parede do tubo amostrador. Este tempo muitas vezes é elevado e, mesmo esperando-se longo tempo, muitas vezes a amostra não é recuperada;
2. a amostra cai quando o tubo é puxado, o que é muito comum - cabe ressaltar que existem duas ocasiões em que este fato pode ocorrer:

- (i) o primeiro, logo no início da retirada da amostra, quando, no caso de amostradores sem emprego de pistão, a cabeça do amostrador não funciona adequadamente;
 - (ii) o segundo, quando a amostra é retirada do furo, e o peso específico altera-se de submerso para natural;
3. ao destacar a amostra do maciço, precisa-se aplicar uma torção ao tubo, o que faz com que a parte inferior - que poderia ser a mais nobre da amostra (bico) - se submeta a distorções fortes, sendo esta parte descartada para ensaios de resistência e deformabilidade.

ANTERIORIDADES IDENTIFICADAS

[11] Existem muitos tipos de amostradores para coletar amostras indeformadas de argila mole, tanto em terra como no mar, e o trabalho de Hvorslev (1949) é uma referência básica acerca desse assunto. Os modelos apresentados primam por minimizar qualquer tipo de perturbação na amostra de solo, assim como procuram resolver as limitações associadas ao processo de recuperação da amostra após a cravação, com o objetivo de tornar o processo de amostragem eficaz e eficiente.

[12] No primeiro modelo de amostrador, representado em CN203025002, observa-se a forma normalmente conhecida como amostrador de pistão. A única figura deste documento ilustra o amostrador de solo com lâmina de corte em toda a borda do tubo (11). Neste modelo, é inexistente um mecanismo capaz de cortar ou mesmo isolar a amostra de solo, que fica na base do tubo, do restante do subsolo que está sendo amostrado (abaixo da base do amostrador). De fato, a recuperação da amostra depende única e exclusivamente do atrito entre a amostra e as paredes internas do tubo do amostrador (além do vácuo gerado no pistão), pois lhe é inexistente um dispositivo capaz de suportar a amostra pela sua base. Em alguns casos, aplica-se uma estrição no tubo (10), em forma de sobressalto, com o

objetivo de tentar fixar melhor a amostra no tubo, no momento de extração do amostrador. Este modelo apresenta muitas desvantagens, em especial os efeitos do amolgamento da amostra durante a fase de extração.

[13] Analisando o documento US5492021, observa-se a implementação de uma disposição, na borda do amostrador, o qual foi desenvolvido para a extração de amostras de solos de elevada resistência. Observa-se assim que tal disposição poderia ser adaptada para uso em amostragem de solos moles, porém há de se concluir que tal procedimento implicaria em perda de parte da amostra, devido ao colapsamento das aletas (112), que inevitavelmente deformariam a amostra de solo contida entre suas paredes. Outro fato que se ressalta, é a manutenção do contato da amostra com o subsolo que está sendo amostrado, pelas janelas (118), fato este que apresenta similarmente as mesmas desvantagens que o modelo representado em CN203025002, porém em escala menos acentuada.

[14] Analisando os documentos US4667754 e US4946000, observa-se uma disposição de amostrador de solos, nas quais existe um elemento de retenção da amostra (34). Trata-se de uma estrutura hemisférica, com aletas flexíveis, que são mantidas em posição aberta pela introdução de um tubo transpassante (18). Após a cravação da amostra, o tubo transpassante é retirado, fazendo com que as aletas flexíveis retornem à posição hemisférica, causando a separação entre a amostra de solo e o subsolo estudado. Nesses termos, entende-se que o modelo apresenta as mesmas limitações apresentadas para o modelo do documento US5492021, além de proporcionar mais perturbações na amostra no momento que o tubo transpassante (18) é retirado, devido ao seu deslizamento em relação à massa de solo da amostra. Além disso, uma maior rigidez do solo impediria o fechamento das aletas, de forma que o operador não teria conhecimento durante a operação de amostragem, fazendo com que o sistema apresentado regredisse ao modelo apresentado pelo documento CN203025002.

[15] Analisando o documento CN202770660, observa-se nesse

sentido, uma disposição de amostrador de solos, a qual dispõe de inúmeras lâminas (3) posicionadas ao redor da extremidade do tubo de amostragem (1). Tal dispositivo se assemelha ao mecanismo de corte do amostrador Sherbrooke (Lefebvre e Poulin, 1979), que é considerado o melhor amostrador para emprego em terra (e.g., Hight et al. 1992). Entretanto para solos muito moles pode não funcionar adequadamente, uma vez que não possui contenção lateral. Assim, a amostra pode romper pelo peso próprio, quando consegue ser amostrada. Este modelo tem como limitações um gasto maior de energia durante a sua cravação no solo, devido à maior superfície de contato de sua borda (1), o que impacta diretamente na perturbação da estrutura da amostra. Soma-se a este modelo, um sistema de transmissão de esforços complexo, para operar a rotação das lâminas (3), assim como, ilustrado no seu desenho, as lâminas (3) na posição fechada, não fecham totalmente a base da massa de solo amostrada, o que ocasiona alteração no estado de tensões da amostra além do alívio de tensões existente no caso da "amostragem perfeita" (ver Ladd e DeGroot, 2003).

[16] Enfim, analisa-se o modelo dos documentos CN202401459 e CN202648989. O amostrador ilustrado possui um mecanismo de segregação da amostra de solo composto pela união de setores circulares (6), até completar um disco de base. Nesse caso, o mecanismo realiza o fechamento dos setores (6), separando e ao mesmo tempo empurrando para cima a amostra de solo confinada no amostrador. Este deslocamento gera uma perturbação a mais no corpo da amostra, CN202401459 uma vez que ocorre durante esta operação o deslocamento relativo da amostra entre as paredes (5) do amostrador. Nesse caso, constata-se também um mecanismo complexo de operação de corte, e, assim como em CN202770660, apresenta potencial de falha do mecanismo devido às várias partes móveis envolvidas, adicionado a mais uma perturbação da amostra durante o fechamento dos setores circulares.

BREVE DESCRIÇÃO

[17] Considerando-se os esforços de pesquisa e desenvolvimento em amostradores de solos moles, verificou-se que seria desejável que um novo amostrador fosse desenvolvido, que tivesse um dispositivo em sua base que cortasse a amostra, como o amostrador Sherbrooke, e que, além disso, sustentasse a amostra. De fato, a experiência com o uso do amostrador Sherbrooke em uma argila muito mole (Oliveira, 2002) deixou clara a necessidade de contenção lateral da amostra. Logo foi projetado um mecanismo de corte-suporte de modo a cortar a amostra sem empurrá-la e sustentá-la no instante da extração, de modo a impedir o escorregamento. O dispositivo de corte-suporte na base deveria prover um corte com mínimo de perturbação da amostra, bem como deveria garantir um suporte em toda a parte inferior da amostra, de modo diferente do amostrador Sherbrooke. O dispositivo de corte foi projetado para ser uma calota esférica, exterior ao tubo de amostragem, desenhado de modo a fazer com que o solo mole fluísse entre o tubo amostrador e o dispositivo durante o processo de cravação do amostrador. A combinação do tubo com o dispositivo de corte-suporte permitiria que houvesse, após o corte da amostra, suporte integral, seja na base seja na superfície lateral da amostra. Este suporte inferior traria as seguintes vantagens:

1. evitaria a necessidade de folga interna;
2. evitaria a necessidade de espera para que a poro-pressão gerada no cisalhamento do solo pelo tubo se dissipasse, com o conseqüente ganho de resistência, o que é necessário para a recuperação da amostra, tanto nos casos de existência como inexistência de folga interna;
3. evitaria a imposição de sucção na base da amostra, o que ocorre nos amostradores tipo Shelby e mesmo nos amostradores de pistão;
4. uma vez que não existe necessidade de atrito interno do tubo para que a amostra seja recuperada, pode-se empregar

algum tipo de lubrificante interno das paredes do tubo, de modo a se diminuir as tensões cisalhantes na extremidade lateral da amostra e a redistribuição de poro-pressões que se sucedem à cravação do amostrador;

5. evitaria distorções (amolgamento), pois não seria necessária a torção para separação da amostra em relação ao maciço.

[18] Além disso, seria ainda desejável que o novo amostrador, à semelhança do amostrador de pistão, garantisse a expulsão da bucha gerada no processo de realização do pré-furo, o que não ocorre com o amostrador tipo Shelby. Uma vez delineados os objetivos da pesquisa, desenvolveu-se a nova disposição construtiva em amostrador para solos moles, que é dotado de três partes principais:

1. parte inferior, e principal do amostrador, que dispõe do mecanismo de corte da amostra, capaz ainda de suportar o peso da amostra. O mecanismo de corte descreve uma calota esférica. Seu acionamento é feito através de cabos de aço, operados da superfície. O ângulo de corte do bisel pode variar de 5° a 20°;
2. tubo de amostragem, fixado à parte inferior por simples encaixe e de modo a garantir seção constante interna ao longo de todo o amostrador. Em outras palavras, o novo amostrador não dispõe de folga interna, ou ressalto, pelas razões discutidas anteriormente. Em função de disponibilidade de mercado, foram empregados tubos de latão, com diâmetro interno de 102,5 mm e espessura de 3 mm. O comprimento do tubo é de 700 mm; entretanto, **o conceito do amostrador** possibilita o uso não apenas de tubos de diferentes dimensões como de diferentes materiais (PVC, por exemplo).
3. cabeça do amostrador, que serve para fixar o tubo na haste de amostragem e os furos existentes, para a passagem de água e do material em suspensão durante a descida do amostrador e a cravação.

[19] Cabe ainda ressaltar que a parte inferior é removível e remontada a cada amostragem, enquanto o tubo de amostragem é substituído em cada amostra.

[20] Pode-se observar algumas características interessantes do novo amostrador:

1. o mecanismo de corte foi projetado de modo a possuir uma seção projetada a menor possível, de modo a oferecer a menor resistência possível à cravação. A idéia era de que o solo externo ao tubo fluísse, durante a cravação, entre a parede externa do tubo e o mecanismo de corte;
2. o mecanismo de corte fecha integralmente, permitindo que sejam obtidas amostras inclusive de solos extremamente moles.

VANTAGENS DO MODELO

[21] A presente proposta de nova disposição construtiva em amostrador para solos moles tem como vantagens, em relação ao estado da técnica do objeto em questão:

1. possibilita que a parede do tubo seja untada com algum material lubrificante (silicone, por exemplo) de modo a reduzir o atrito, uma vez que em um processo de amostragem ideal não haveria atrito entre o solo e a parede do tubo. Este processo, naturalmente, não é possível em um tubo de parede fina (mesmo com pistão), de vez que há necessidade de atrito para recuperação da amostra;
2. com o novo amostrador tem-se a certeza da recuperação da amostra. Além disso há maior produtividade com o novo amostrador, de vez que não há necessidade de nenhum tempo de espera para que a amostra seja recuperada, de modo diferente dos amostradores tipo Shelby e mesmo de pistão;
3. o corte com o dispositivo de corte-suporte é muito menos prejudicial à amostra do que o cisalhamento à torção no caso do amostrador de parede fina e do amostrador de pistão. Além disso, a parte da amostra a ser empregada em

ensaios de laboratório situa-se muito acima da região de corte;

4. mesmo se a cabeça do shelby fosse eficiente, isto é, se fosse capaz de sempre gerar vácuo no topo da amostra, isto não impede que vácuo seja gerado na parte inferior da amostra no momento da extração, no caso do amostrador de parede fina. O mesmo ocorre no caso de amostradores de pistão. No caso do novo amostrador, o suporte pela base impede esta grande variação de tensão total sobre a amostra;
5. fornece amostras de melhor qualidade do que a dos demais, uma vez que o mecanismo de corte-suporte é mais eficiente, o que possibilita a coleta de amostras indeformadas de excelente qualidade.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[22] No intuito de facilitar a pesquisa e proporcionar entendimento da presente patente, conforme preconizado no relatório, segundo uma forma básica e preferencial de realização elaborada pelo depositante, faz-se referência às ilustrações anexas, que integram e subsidiam o presente relatório descritivo onde, a:

Figura 1 - Apresenta o novo amostrador (100), em vista explodida, apresentando todos os seus elementos constituintes, necessários para o seu funcionamento, capaz de evidenciar as melhorias técnico-funcionais apresentadas na seção anterior.

Figura 2 - Apresenta a variante construtiva do novo amostrador (210), com nova forma no dispositivo de corte-suporte (ou mandíbula) de corte (240) e no anel de guias (230), e a associação do tirante de comando de abertura (220) como um assessorio.

Figura 3 - Apresenta a vista superior do disco de contenção (110) do amostrador.

Figura 4 - Apresenta a vista superior da cabeça (120) do amostrador.

Figura 5 - Apresenta a vista do corte lateral A-A da cabeça (120) do amostrador.

Figura 6 - Apresenta a vista superior do anel de guias (130).

- Figura 7 - Apresenta a vista superior do anel de guias (230) em sua variante construtiva.
- Figura 8 - Apresenta a vista do corte lateral B-B do anel de guias (130).
- Figura 9 - Apresenta a vista do corte lateral C-C do anel de guias (230).
- Figura 10 - Apresenta a vista superior da luva de conexão (150).
- Figura 11 - Apresenta a vista do corte lateral D-D da luva de conexão (150).
- Figura 12 - Apresenta a vista superior da ponta biselada (160) do amostrador.
- Figura 13 - Apresenta a vista do corte lateral E-E da ponta biselada (160) do amostrador.
- Figura 14 - Apresenta a vista frontal e a vista do corte lateral F-F da chapa de articulação (170) das mandíbulas de corte (200).
- Figura 15 - Apresenta as vistas frontal e lateral do tirante de contenção (180) do amostrador.
- Figura 16 - Apresenta as vistas frontal e lateral do tirante de acionamento (190) das mandíbulas de corte (200).
- Figura 17 - Apresenta a vista frontal do tirante de comando de abertura (220) das mandíbulas de corte (200).
- Figura 18 - Apresenta as vistas frontal, lateral e superior da mandíbula de corte (200).
- Figura 19 - Apresenta as vistas frontal, lateral e superior da mandíbula de corte (240).
- Figura 20 - Apresenta a ponta (160) do amostrador, com a mandíbula (200) de corte na posição aberta.
- Figura 21 - Apresenta a ponta (160) do amostrador, com a mandíbula (200) de corte na posição de oclusão.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[23] Como se pode verificar através das figuras apresentadas, o objeto da presente patente é composto por um tubo (140) onde em sua parte superior são posicionados, em ordem, o anel de guias (130), a cabeça (120) e o disco de contenção (110). Em sua base, o tubo (140) recebe, em ordem, a luva de conexão (150), seguida da ponta biselada (160) do amostrador. Todo os elementos listados são conectados entre

si, e estabilizados através dos tirantes de contenção (180). O mecanismo de corte-suporte é representado pelas mandíbulas (200), que pivotam na chapa de articulação (170), as quais são solidarizadas diametralmente na ponta biselada (160) do amostrador. O acionamento das mandíbulas (200), para efetuar o corte na amostra de solo, é realizado pelos tirantes de acionamento (190) e tal acionamento pode ser revertido através dos tirantes de comando de abertura (220), uma vez que se opte pela variante construtiva (210).

[24] O disco de contenção (110) é composto por uma chapa de aço espessa, que contém em sua borda exterior as guias de fixação (111) e os orifícios (112) em seu corpo. As guias de fixação (111) recebem os tarugos (181), onde os mesmos são fixados com porcas e arruelas de pressão. Os orifícios (112) recebem parafusos com cabeça sextavada, fixando-os nos orifícios (123), unindo o disco de contenção (110) à cabeça (120) do amostrador.

[25] A cabeça (120) do amostrador é composta por um disco (125) em chapa de aço espessa, solidarizado em seu centro pelo tubo (124), roscado em seu interior, e ao tubo (122), cujo diâmetro externo (126) equivale-se ao diâmetro interno (133) do anel de guias (130), que é o mesmo do tubo amostrador. O disco (125) possui os orifícios (123) de fixação e os orifícios (121) para drenagem e saída de água e ar durante todo o processo de amostragem.

[26] O anel de guias (130), composto por um tubo, possui em sua volta as guias (131) de fixação, que recebem os tarugos (181) e os cabos de aço (194) e os passadores (191) dos tirantes de acionamento (190), e em sua variante construtiva (210), também os cabos de aço e passadores dos tirantes de comando de abertura (220). O ressalto (132) existente recebe a extremidade do tubo (140), de forma a acoplá-lo (140) e o anel de guias (130), para permitir a fixação da cabeça ao tubo (122) sem existência de folgas.

[27] A luva de conexão (150), em forma de tubo, possui diâmetro interno (152) nas dimensões do diâmetro externo do

tubo (140). O ressalto (151) acomoda-se junto ao ressalto (163) da ponta biselada (160) do amostrador.

[28] A ponta biselada (160) do amostrador, em forma de tubo, possui o ressalto (161) que acomoda o tubo (140), de maneira a não permitir folgas ou ressaltos em sua união. A ponta (160) possui extremidade (164) biselada, o que se constitui a sua lâmina de cravação. São posicionadas ao redor, diametralmente opostas, as chapas de articulação (170), soldadas ou aparafusadas ao corpo da ponta biselada (160). Também são aparafusadas, soldadas ou rebitadas, as âncoras (182) dos tirantes de contenção (180) ao redor da ponta biselada (160).

[29] As chapas de articulação (170), compostas por uma chapa delgada de aço, possuem orifícios (173) com o objetivo de posicionar os parafusos, pontos de solda ou rebites, para a sua fixação à ponta biselada (160). Na parte superior da chapa (170) há um prisma sólido (171) que contém o movimento de fechamento das mandíbulas de corte (200). No centro da chapa (170) reside o pivô (172), onde no mesmo são fixadas as mandíbulas de corte (220), as quais podem ser fixadas por meio de porcas com arruelas de pressão, ou mesmo rebites.

[30] As mandíbulas de corte (200), que pivotam sob o pivô (172), possuem os braços (201), que contêm o orifício (202) que recebe o pivô (172) e o outro orifício (203) que recebe o pino (195), para fixar a mandíbula (200) ao tirante de acionamento (180). A mandíbula (200) é formada por uma calota esférica de aço (204) que possui em sua extremidade uma lâmina (205) biselada. A variante construtiva (240) possui, na área superior da calota (204), um olhal (241) para a fixação do tirante de comando de abertura e fechamento (220), por meio da fixação do laço (223).

[31] Os tirantes de contenção (180) são compostos pelos tarugos (181), que possuem suas extremidades roscáveis. Os mesmos são conectados às âncoras (182) por meio de cabos de aço. Os tirantes de acionamento (190) compõem-se de um cabo de aço (194) o qual corre por dentro de um passador (191), e se

fixa ao nó (192). Este nó (192) conecta mais dois cabos de aço, que em seguida se solidarizam ao engate (193), que se constitui de uma rótula por meio do pino (195). Os tirantes de comando de abertura (220) são compostos por um cabo de aço (221), um passador (222) e um laço (223) em sua extremidade.

[32] A utilização do novo amostrador é iniciada com as mandíbulas (200) na posição aberta, como se pode observar na Figura 20. Após o evento de cravação do mostrador no solo a ser amostrado, os tirantes de acionamento (190) são acionados através dos cabos (194), os quais, ao serem puxados para cima, operam o pivoteamento das mandíbulas (200) pelos pivôs (172), realizando a oclusão das mandíbulas (200), cortando a amostra de solo contida dentro da ponta biselada (160) do amostrador do restante do maciço. Assim, quando o amostrador é extraído, a amostra sobe junto, suportada pelas mandíbulas (200) que ficam fechadas durante o procedimento. Devido a este mecanismo, não há mais a necessidade de nenhum tempo de espera para que a amostra se fixe às paredes internas do amostrador, para poder ser extraída.

CONCLUSÃO

[33] Deste modo, a disposição construtiva em amostrador para solos moles é subsidiada por características técnicas e funcionais inéditas, apresentando ato inventivo, fundamentada por toda uma pesquisa aplicada, empreendida durante todo seu desenvolvimento, sendo portanto merecedor da proteção legal pleiteada. Apesar de ter sido descrita e ilustrada, cabe ressaltar que alterações de projeto são possíveis e realizáveis, sem que se fuja do escopo do presente modelo de utilidade.

REIVINDICAÇÃO

1. **Disposição construtiva em amostrador solos moles** que consiste de um tubo (140) e um mecanismo de corte-suporte, **caracterizado por** compreender;
 - (a) duas mandíbulas de corte (200) com dois braços (201), dois orifícios (202) de pivoteamento e dois orifícios (203) que conectam ao tirante de acionamento (180), formada por uma calota esférica de aço (204) que possui em sua extremidade uma lâmina (205) biselada;
 - (b) um disco de contenção (110) composto por uma chapa de aço espessa, dotado em sua borda exterior de quatro guias de fixação (111) e quatro orifícios (112) em seu corpo;
 - (c) uma cabeça (120) de amostrador, composta por um disco (125) em chapa de aço espessa dotado de quatro orifícios (123) de fixação e quatro orifícios (121) de drenagem, solidarizado em seu centro pelo tubo (124), roscado em seu interior para a fixação das hastes de cravação, e ao segmento da cabeça do amostrador (122), cujo diâmetro externo (126) equivale ao diâmetro interno (133) do anel de guias (130) e do tubo (140);
 - (d) um anel de guias (130), composto por um tubo, que possui em sua volta seis guias (131) de fixação e ressalto (132);
 - (e) uma ponta (160) do amostrador, em forma de tubo, com ressalto (161), extremidade (164) biselada, duas chapas de articulação (170) diametralmente opostas, soldadas ou aparafusadas ao corpo da ponta biselada (160) e quatro âncoras (182) aparafusadas, soldadas, ou rebitadas ao redor da ponta biselada (160);
 - (f) duas chapas de articulação (170), compostas por uma chapa delgada de aço, com nove orifícios (173), com o prisma sólido (171) na parte superior e pivô (172) roscável em seu centro;

(g) quatro tirantes de contenção (180) compostos pelo tarugo (181) com extremidade roscável, âncora (182) conectada por meio de cabo de aço;

(h) dois tirantes de acionamento (190) composto de um cabo de aço (194), o qual corre por dentro de um passador (191) e se fixa ao nó (192), solidário a dois engates (193) contendo um pino (195);

2. Disposição construtiva em amostrador solos moles de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** compreender;

(a) duas mandíbulas de corte (240) com dois braços (201), dois orifícios (202) de pivoteamento e dois orifícios (203) que conectam ao tirante de acionamento (180), formada por uma calota esférica de aço (204) que possui em sua extremidade uma lâmina (205) biselada e um olhal (241);

(b) um anel de guias (230), composto por um tubo, que possui em sua volta oito guias (131) de fixação e ressalto (132);

(c) dois tirantes de comando de abertura (220) compostos por um cabo de aço (221), um passador (222) e um laço (223) em sua extremidade.

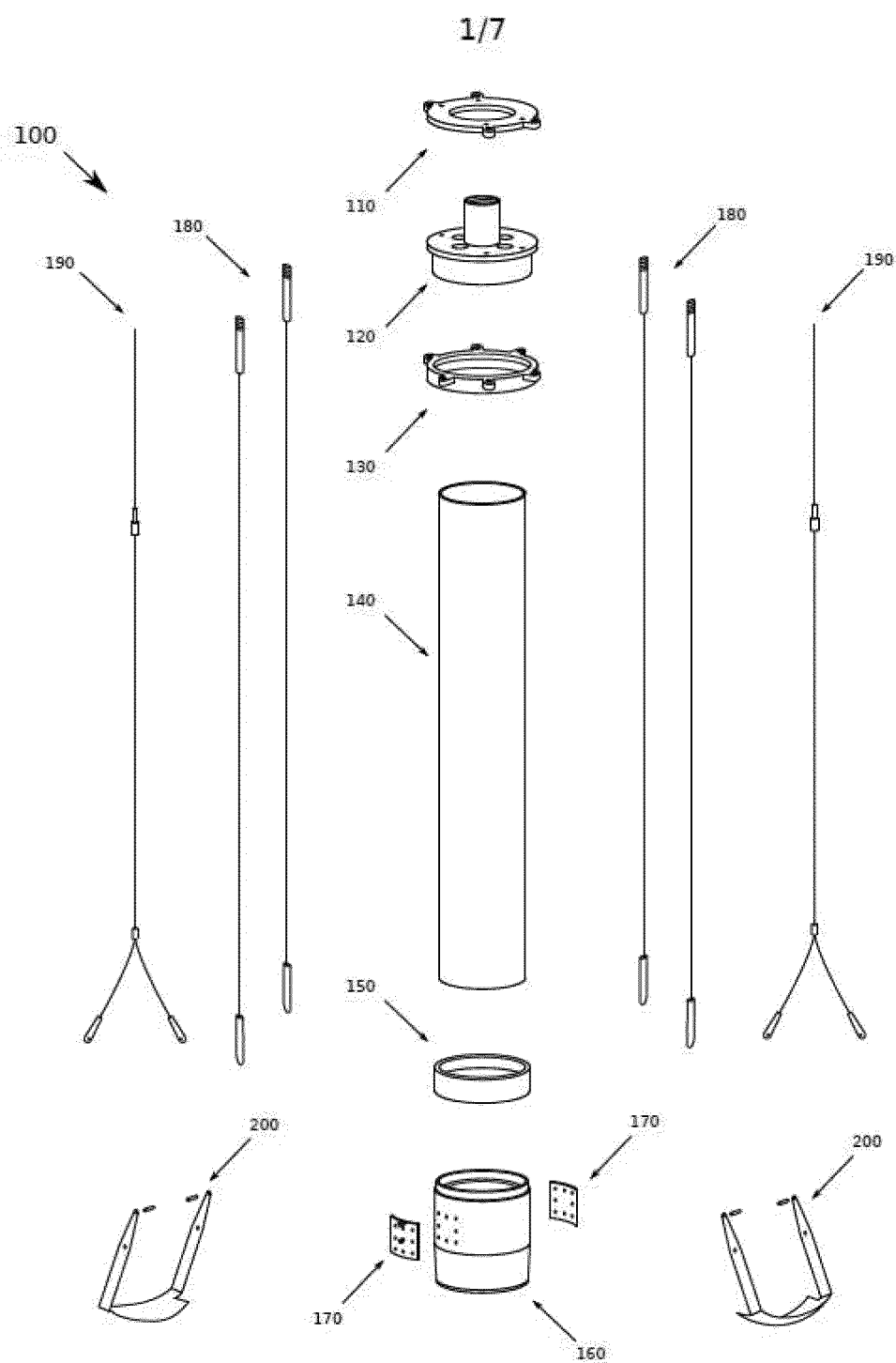


FIGURA 1

2/7

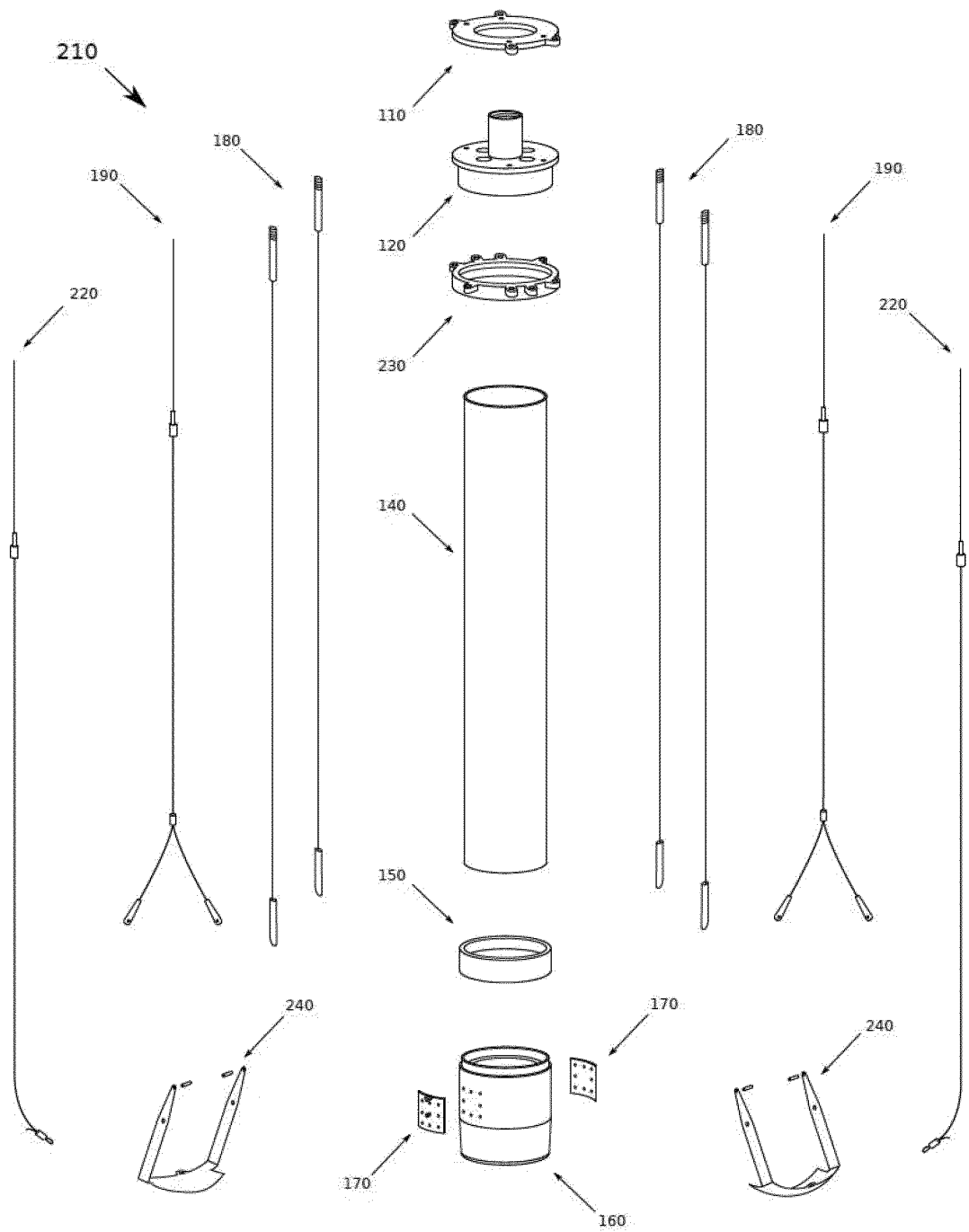


FIGURA 2

3/7

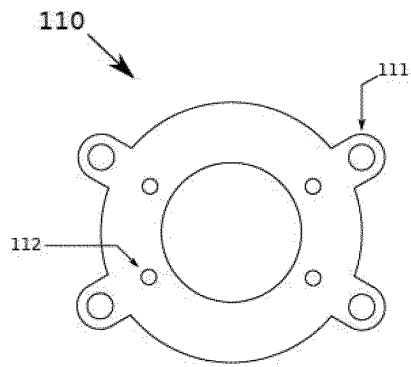


FIGURA 3

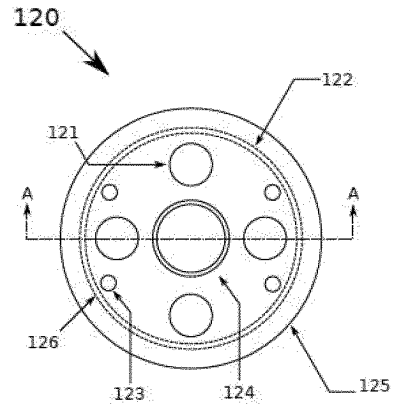
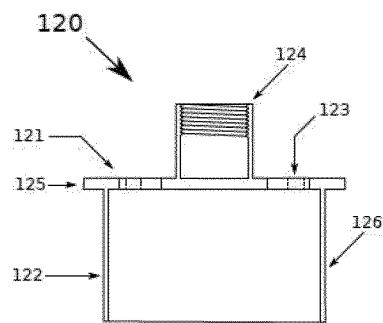


FIGURA 4



CORTE A-A
FIGURA 5

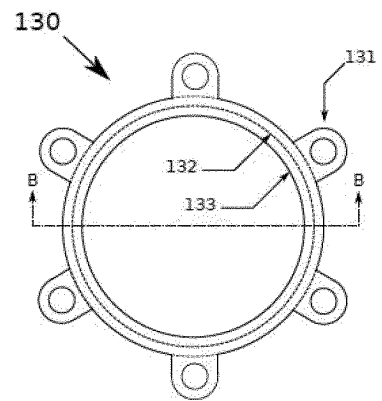


FIGURA 6

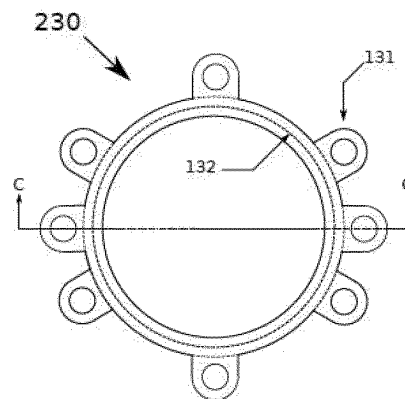
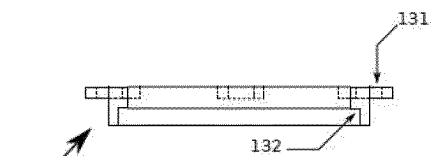
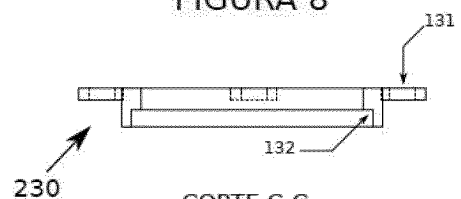


FIGURA 7



CORTE B-B
FIGURA 8



CORTE C-C
FIGURA 9

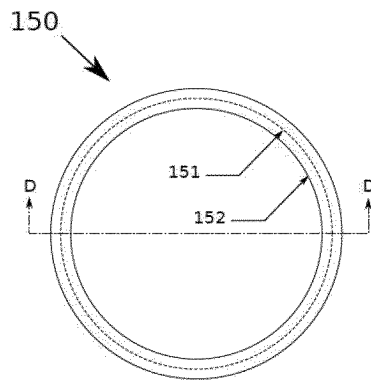
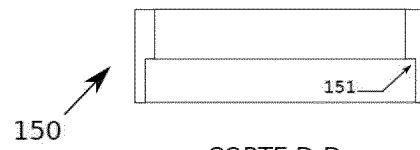


FIGURA 10



CORTE D-D
FIGURA 11

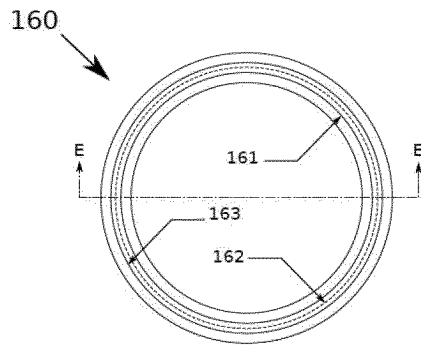
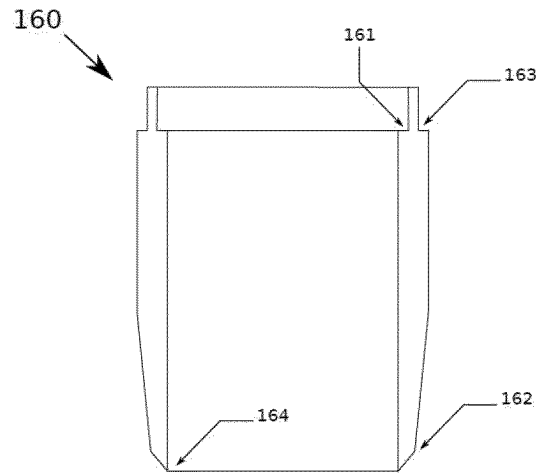


FIGURA 12



CORTE E-E
FIGURA 13

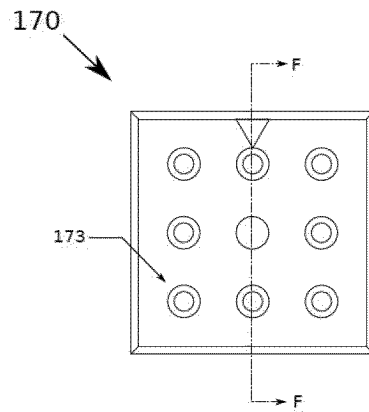
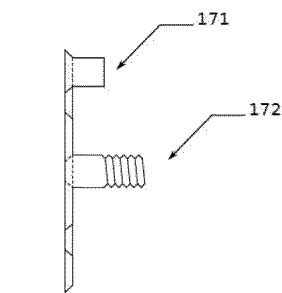
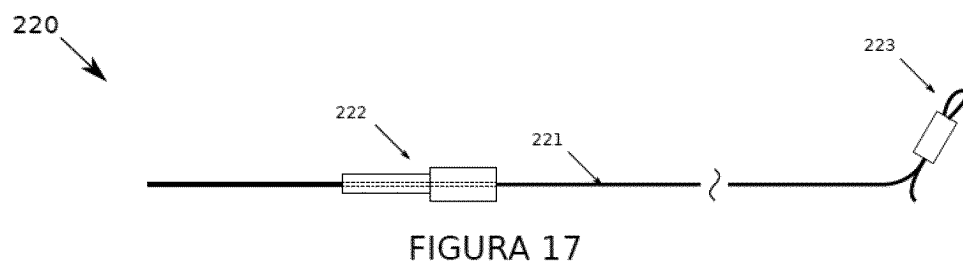
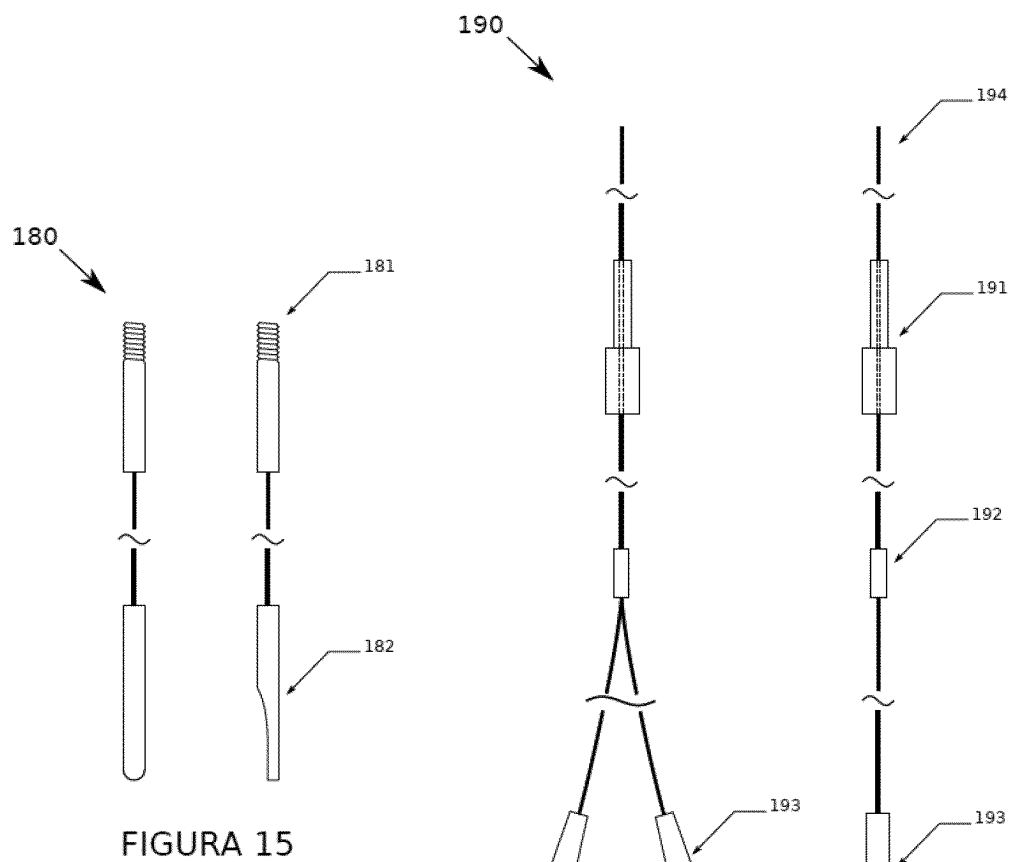


FIGURA 14



CORTE F-F

5/7



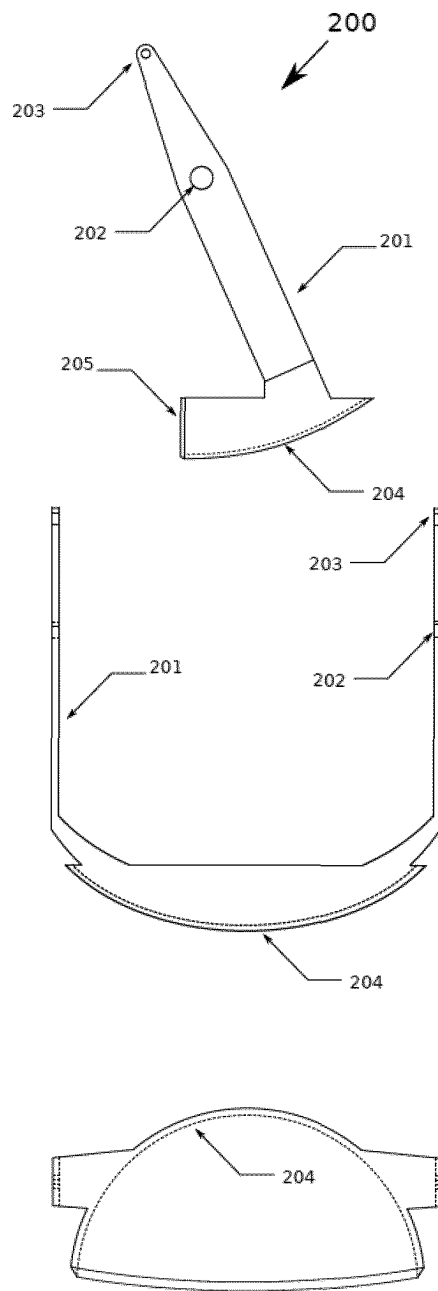


FIGURA 18

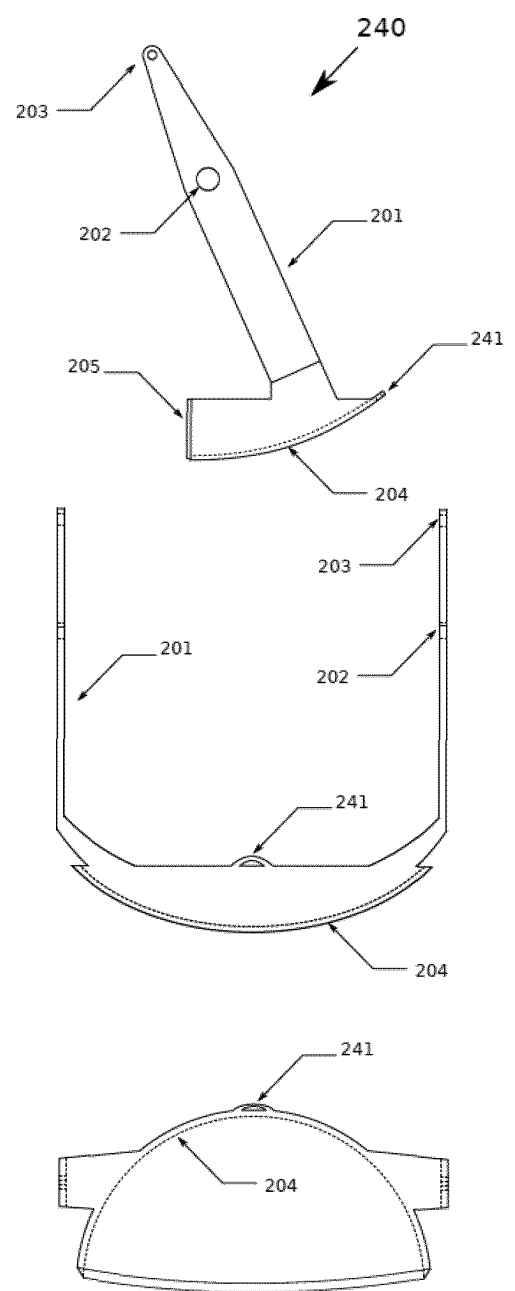


FIGURA 19

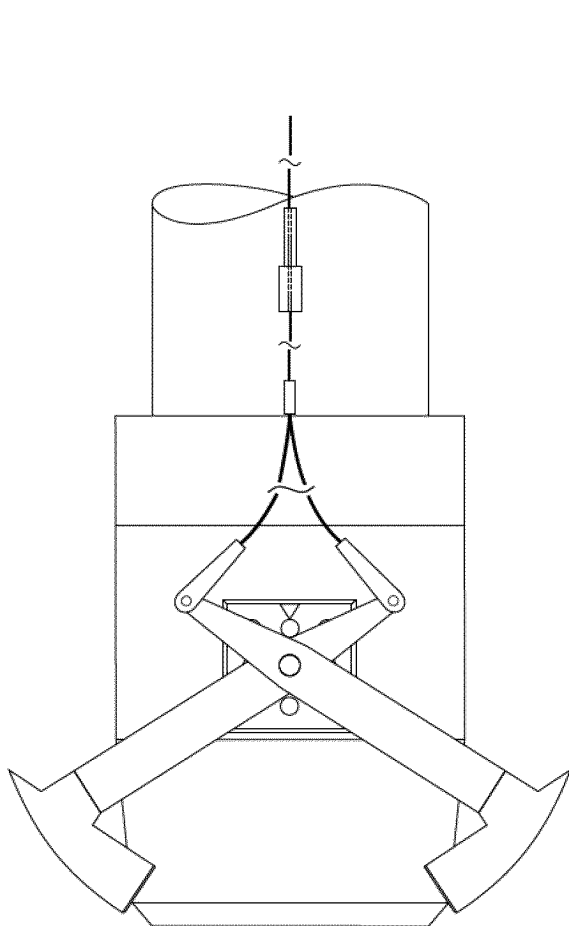


FIGURA 20

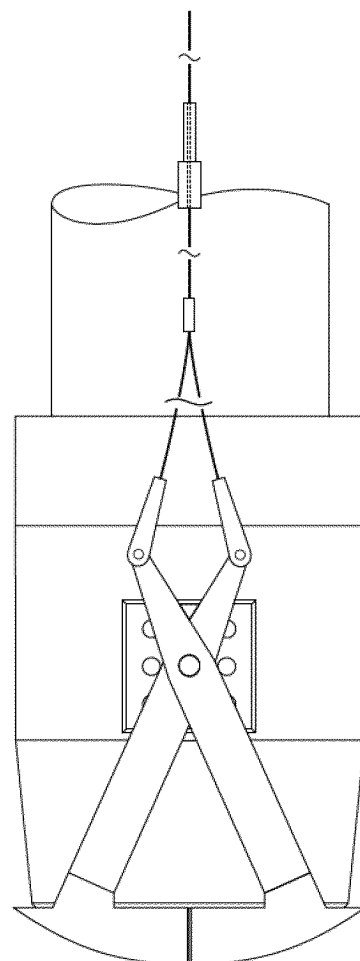


FIGURA 21

RESUMO

Disposição construtiva em amostrador para solos moles, conforme descrito no relatório e conforme os desenhos anexos refere-se o presente pedido de patente de modelo de utilidade a uma disposição construtiva para amostradores de solos moles. Mais especificamente, um amostrador dotado de um mecanismo denominado cortesuporte, com formato de uma calota esférica, com lâminas conectadas como mandíbulas, que tem por objetivo, ao final da cravação, cortar a amostra de modo a não empurrá-la para dentro do amostrador, assim como impedir que a mesma escorregue, garantindo assim a sua recuperação com minimização dos efeitos de amolgamento.